

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **--- BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS.
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.



⑬ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ **Gebrauchsmust r**  
⑩ **DE 296 18 744 U 1**

⑤ Int. Cl. 6:  
**H 01 B 11/00**  
H 01 B 11/18

②① Aktenzeichen:	296 18 744.5
②② Anmeldetag:	28. 10. 96
④⑦ Eintragungstag:	6. 3. 97
④③ Bekanntmachung im Patentblatt:	17. 4. 97

⑦③ Inhaber:  
Wilhelm Sihm jr. KG, 75223 Niefern-Öschelbronn, DE

⑦④ Vertreter:  
Twelmeier und Kollegen, 75172 Pforzheim

⑤④ Elektrisches Verbundkabel für die Nachrichtentechnik

DE 296 18 744 U 1

DE 296 18 744 U 1

*Dipl. Phys. Ulrich Twelmeier  
Dr. techn. Waldemar Leitner  
Dr. phil. nat. Rudolf Bauer - 1990  
Dipl. Ing. Helmut Hubbuch - 1991  
European Patent Attorneys*

WI01E013DEU/Be96S84/TW/Be/22.10.96

Wilhelm Sihri jr. KG., Pforzheimer Straße 26, 75219 Niefern-Öschelbronn

---

**Elektrisches Verbundkabel für die Nachrichtentechnik**

---

**5 Beschreibung:**

Die Erfindung geht aus von einem elektrischen Verbundkabel mit den im Oberbegriff des Anspruchs 1 angegebenen Merkmalen. Für das Übertragen von hochfrequenten Signalen sind abgeschirmte Kabel in koaxialer Bauweise (Koaxialkabel) bekannt. Koaxialkabel haben einen drahtförmigen Innenleiter, meist aus Kupfer bestehend. Der Innenleiter ist von einem dielektrischen Werkstoff umgeben, welcher häufig aus Polyethylen besteht, in manchen Anwendungen auch aus einem Schaumkunststoff. Auf dem Dielektrikum liegt ein den Innenleiter koaxial umgebender und ihn abschirmender Leiter, welcher auch als Abschirmung oder Außenleiter bezeichnet wird und aus einer Metallfolie, aus einer metallisierten Kunststoffolie, aus einem feinen Metallgeflecht oder aus einer Kombination dieser Ausführungsformen besteht. Geschützt wird eine solche abgeschirmte Leitung durch einen isolierenden Mantel, welcher meist aus Polyvinylchlorid (PVC) besteht. Für das Übertragen von Signalen, die im Vergleich zu Rundfunk- und Fernsehsignalen niederfrequent sind, wie es bei der Übermittlung von Sprache und Daten über Telefonnetze der Fall ist, verwendet man paarweise nicht

25. 10. 95

- 2 -

abgeschirmte Leitungen (Zweidrahtleitungen), welche zur elektrischen Isolierung lediglich mit Kunststoff ummantelt sind. Mehrere solche Leitungspaare sind üblicherweise zu einem Kommunikationskabel zusammengefaßt und von einem zusätzlichen Außenmantel umgeben. Es sind auch bereits Verbundkabel aus einem solchen nicht abgeschirmten Kommunikationskabel und einem Koaxialkabel bekannt. In einem solchen, als Siam-Kabel bekannten Verbundkabel sind ein koaxiales Kabel und ein nicht abgeschirmtes Kommunikationskabel nebeneinanderliegend angeordnet und gemeinsam von einem weiteren Kunststoffmantel umgeben, welcher sie zusammenhält. Solche Verbundkabel sind für Ethernet-Anwendungen bekannt und sind ganz praktisch für das Vernetzen von Computern, wenn sie freiliegend oder in gut zugänglichen Kabelkanälen verlegt werden. Diese Verbundkabel haben jedoch den Nachteil, daß sie relativ breit und steif und nicht in jeder Richtung gleich gut biegsam sind. Sie eignen sich deshalb nicht besonders gut dazu, sie in schlecht zugängliche Leitungsrohre einzuziehen, wie sie für elektrische Gebäudeinstallationen einschließlich Telephon-, Rundfunk- und Fernsehkabel üblich sind. Besonders schwierig wird es, wenn mit Koaxialkabeln, die dicker sind als jene für Ethernet-Anwendungen, Verbundkabel gebildet werden sollen.

Der vorliegenden Erfindung liegt der **Aufgabe** zugrunde, eine Möglichkeit aufzuzeigen, wie ein koaxiales Kabel und nicht abgeschirmte Kommunikationskabel im Verbund leichter in vorhandene Rohrleitungen eingezogen werden können.

Diese Aufgabe wird gelöst durch ein Verbundkabel mit den im Anspruch 1 oder im Anspruch 2 oder im Anspruch 3 angegebenen Merkmalen. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

Erfindungsgemäß werden zur Bildung eines Verbundkabels nicht einfach ein herkömmliches Koaxialkabel und ein herkömmliches nicht abgeschirmtes Kommunikationskabel nebeneinander gelegt und mit einem weiteren Mantel umgeben. Vielmehr wird darauf verzichtet, die nicht abgeschirmten Leitungen mit einem eigenen, gemeinsamen Außenmantel zu umgeben. Auch bei der abgeschirmten

28.10.95

- 3 -

Leitung kann auf einen eigenen Mantel verzichtet werden. Die nicht abgeschirmten Leitungen, welche nach wie vor einen dünnen, sie isolierenden Mantel haben, werden auf einer koaxialen Leitung angeordnet, welche sich von einem herkömmlichen Koaxialkabel dadurch unterscheiden kann, daß sie keinen PVC-Außenmantel hat. Die nicht abgeschirmten Leitungen werden so angeordnet, daß jede der Leitungen unmittelbar auf dem Abschirmleiter der abgeschirmten Leitung liegt (Anspruch 1) oder auf einer dünnen Kunststoffolie liegt, welche in manchen Anwendungen den Abschirmleiter umhüllen mag (Anspruch 2) oder auf einem Zwischenmantel (Anspruch 3) liegt. Um deutlich zu machen, daß diese den Abschirmleiter umhüllende Kunststoffolie mit dem Kabelmantel nichts zu tun hat, wird klargestellt, daß die Kunststoffolie verglichen mit dem Mantel dünn ist. Der neue Aufbau des elektrischen Verbundkabels hat wesentliche Vorteile:

- der Verzicht auf einen oder gar zwei Kabelmäntel macht das Verbundkabel
- dünner,
- 15 - biegsamer,
- leichter,
- und billiger in der Herstellung.

Wenn jede der nicht abgeschirmten Leitungen auf dem Abschirmleiter der koaxialen Leitung oder auf dem Zwischenmantel liegt, wird die Exzentrizität des Verbundkabels verglichen mit dem herkömmlichen Siam-Kabel wesentlich kleiner oder verschwindet sogar ganz, so daß das Verbundkabel in allen Richtungen gut biegsam ist.

Besonders kompakt ist das Verbundkabel, wenn die nicht abgeschirmten Leitungen unmittelbar nebeneinander liegen. Sie können dann auch zu einer Streifenleitung zusammengefaßt sein, was die Herstellung des Verbundkabels erleichtert. Ein solches Kabel hat noch eine leichte Exzentrizität.

Ein Verbundkabel ohne jegliche Exzentrizität erreicht man, wenn man die nicht abgeschirmten Leitungen einzeln oder in Gruppen regelmäßig über den Umfang

28.10.98

- 4 -

der abgeschirmten Leitung verteilt, wobei es besonders günstig ist, wenn sie sich wendelförmig um die abgeschirmte Leitung herum winden.

Erfindungsgemäße Leitungen lassen sich in folge ihrer hohen Flexibilität ohne weiteres in vorhandene Installationsrohre in Gebäuden einziehen.

- 5 Der weiteren Erläuterungen dienen die beigefügten Zeichnungen.
- Figur 1 zeigt ein erfindungsgemäßes Verbundkabel in einer Seitenansicht, wobei die einzelnen Schichten schrittweise abgesetzt sind, um den Aufbau deutlich werden zu lassen;
- Figur 2 zeigt einen Querschnitt durch das Verbundkabel aus Figur 1;
- 10 Figur 3 zeigt in einer Darstellung entsprechend der Figur 1 ein zweites Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Verbundkabels;
- Figur 4 zeigt einen Querschnitt durch das Verbundkabel aus Figur 3;
- Figur 5 zeigt in einer Ansicht entsprechend der Figur 1 ein drittes Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Verbundkabels;
- 15 Figur 6 zeigt einen Querschnitt durch das in Figur 5 dargestellte Verbundkabel,
- Figur 7 zeigt in einer Ansicht entsprechend der Figur 1 ein viertes Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Verbundkabels,
- Figur 8 zeigt einen Querschnitt durch das in Figur 7 dargestellte  
20 Verbundkabel,
- Figur 9 zeigt in einer Ansicht entsprechend der Figur 1 ein dem Stand der Technik angehörendes Verbundkabel, und

Figur 10 zeigt einen Querschnitt durch das in Figur 9 dargestellte Verbundkabel.

Gleiche oder einander entsprechende Teile sind in den Beispielen mit übereinstimmenden Bezugswerten bezeichnet.

- Die Figuren 1 und 2 zeigen eine abgeschirmte Leitung bestehend aus einem Innenleiter 1, aus einem den Innenleiter umgebenden zylindrischen Dielektrikum 2, aus einer das Dielektrikum einhüllenden, beidseitig metallisierten Kunststoffolie 3 und aus einem Drahtgeflecht 4, welches von einer Kunststoffolie 5 umhüllt ist. Auf der Kunststoffolie 5 liegen nebeneinander vier nicht abgeschirmte Leitungen 6, 7, 8 und 9, jeweils bestehend aus einem Draht 11 und einem ihn umgebenden isolierenden Mantel 12. Diese Anordnung ist eingehüllt von einer beidseitig metallisierten Kunststoffolie 13 und wird zusammengehalten und geschützt durch einen Mantel 14.
- Mit einer für die Übertragung von Rundfunk- und Fernsehsignalen geeigneten koaxialen Leitung hat das Verbundkabel z.B. einen 0,75 mm dicken Kupferdraht als Innenleiter 1, ein Dielektrikum 2 aus Polyethylen mit einem Außendurchmesser von 3,2 mm, eine beidseitig mit Aluminium bedampfte Polyethylenterephthalatfolie 3 mit einem Außendurchmesser von 3,29 mm, ein Geflecht 4 mit einem Außendurchmesser von 3,77 mm aus verzinnenden Kupferdrähten, darüber eine Polyethylenterephthalatfolie 5 mit einem Außendurchmesser von 3,80 mm, vier nicht abgeschirmte Leitungen 6-9 mit Kupferdrähten 11 und PVC-Mantel 12, eine beidseitig mit Aluminium bedampfte Polyethylenterephthalatfolie 13 und einen 0,6 mm dicken PVC-Mantel 14.

- 25 Das in den Figuren 3 und 4 dargestellte Verbundkabel unterscheidet sich von dem in den Figuren 1 und 2 dargestellten Verbundkabel darin, daß fünf nicht abgeschirmte Leitungen 6-10 vorgesehen sind, welche nicht unmittelbar nebeneinander, sondern regelmäßig über den Umfang der koaxialen Leitung, auf der Folie 11 liegend, angeordnet sind, wobei diese Leitungen 6-10 sich wendelförmig um die koaxiale Leitung winden.

28.10.95

- 6 -

Das in den Figuren 5 und 6 dargestellte Verbundkabel unterscheidet sich von dem in den Figuren 3 und 4 dargestellten Ausführungsbeispiel darin, daß vier nicht abgeschirmte Leitungen 6 bis 9 vorgesehen sind, von denen jeweils zwei unmittelbar nebeneinander angeordnet und die beiden so gebildeten Leitungspaaire in diagonalen Anordnung wendelförmig um die koaxiale Leitung herumgeführt sind.

Das in den Figuren 7 und 8 dargestellte Verbundkabel unterscheidet sich von dem in den Figuren 1 und 2 dargestellten darin, daß zwischen der Kunststoffolie 5 und den nicht abgeschirmten Leitungen 6-9 ein Zwischenmantel 18 vorgesehen ist, welcher aus PVC bestehen kann. Ferner ist zwischen der beidseitig mit Aluminium beschichteten, dünnen Polyethylenterephthalatfolie 13 und dem äußeren Mantel 14 noch eine dünne Polyethylenterephthalatfolie 19 vorgesehen.

Die Figuren 9 und 10 zeigen ein Siam-Kabel gemäß dem Stand der Technik, bestehend aus einem herkömmlichen koaxialen Kabel mit Innenleiter 1, Dielektrikum 2, metallisierter Kunststoffolie 3, Metallgeflecht 4, Kunststoffolie 5 und einem Kabelmantel 15 aus PVC. Daneben verläuft ein nicht abgeschirmtes Kommunikationskabel 16, welches in einem PVC-Mantel 17 vier isolierend ummantelte Leitungen 6-9 enthält. Das Koaxialkabel mit dem Mantel 15 und das Kommunikationskabel mit dem Mantel 17 sind durch einen weiteren PVC-Mantel 14 verbunden, welcher sie gemeinsam umgibt und den Außenmantel des Verbundkabels bildet. Wie man sieht, hat dieses Kabel einen wesentlich größeren Anteil an PVC-Mänteln und eine ausgeprägte Exzentrizität.



28.10.95

- 7 -

**Ansprüche:**

1. Elektrisches Verbundkabel bestehend  
aus einer abgeschirmten Leitung mit einem Innenleiter (1),  
aus einem diesen umgebenden Dielektrikum und einem auf dem Dielektrikum  
5 (2) liegenden, den Innenleiter (1) koaxial umgebenden Abschirmleiter (4),  
aus mehreren nicht abgeschirmten, isolierend ummantelten Leitungen (6-10)  
und aus einem isolierenden Mantel (14), welcher die Gesamtheit der Leitungen umhüllt,  
**dadurch gekennzeichnet**, daß die nicht abgeschirmten Leitungen (6-10) unmittelbar auf dem Abschirmleiter (4) liegen.  
10
2. Elektrisches Verbundkabel bestehend  
aus einer abgeschirmten Leitung mit einem Innenleiter (1),  
aus einem diesen umgebenden Dielektrikum (2) und einem auf dem Dielektrikum (2) liegenden, den Innenleiter (1) koaxial umgebenden Abschirmleiter  
15 (4), welcher noch von einer Kunststoffolie (5) umhüllt ist, welche verglichen mit dem Mantel (14) dünn ist,  
aus mehreren nicht abgeschirmten, isolierend ummantelten Leitungen (6-10)  
und aus einem isolierenden Mantel (14), welcher die Gesamtheit der Leitungen umhüllt,  
20 **dadurch gekennzeichnet**, daß die nicht abgeschirmten Leitungen (6-10) unmittelbar auf der Kunststoffolie (5) liegen.
3. Elektrisches Verbundkabel bestehend  
aus einer abgeschirmten Leitung mit einem Innenleiter (1),  
aus einem diesen umgebenden Dielektrikum (2) und einem auf dem

28.10.98

- 8 -

- Dielektrikum (2) liegenden, den Innenleiter (1) koaxial umgebenden Abschirmleiter (4), welcher von einem Zwischenmantel (18) aus Kunststoff umgeben ist, wobei zwischen dem Abschirmleiter (4) und dem Zwischenmantel (18) ggfs. noch eine Kunststoffolie (5) vorgesehen ist, welche verglichen mit dem Zwischenmantel (18) dünn ist,
- 5 aus mehreren nicht abgeschirmten isolierend ummantelten Leitungen (6-9) und aus einem isolierenden äußeren Mantel (14), welcher die Gesamtheit der Leitungen umhüllt,
- 10 **dadurch gekennzeichnet**, daß die nicht abgeschirmten Leitungen (6-9) auf dem Zwischenmantel (18) liegen.
4. Elektrisches Verbundkabel nach Anspruch 1,2 oder 3 , **dadurch gekennzeichnet**, daß die nicht abgeschirmten Leitungen (6-9) unmittelbar nebeneinander liegen.
5. Elektrisches Verbundkabel nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß die nicht abgeschirmten Leitungen (6-9) zu einer Streifenleitung zusammengefaßt sind.
- 15 6. Elektrisches Verbundkabel nach Anspruch 1, 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß die nicht abgeschirmten Leitungen (6-10) regelmäßig über den Umfang der abgeschirmten Leitung (1-4) verteilt sind.
- 20 7. Elektrisches Verbundkabel nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß sich die nicht abgeschirmten Leitungen (6-10) wendelförmig um die abgeschirmte Leitung (1-4) herumwinden.

28.10.98

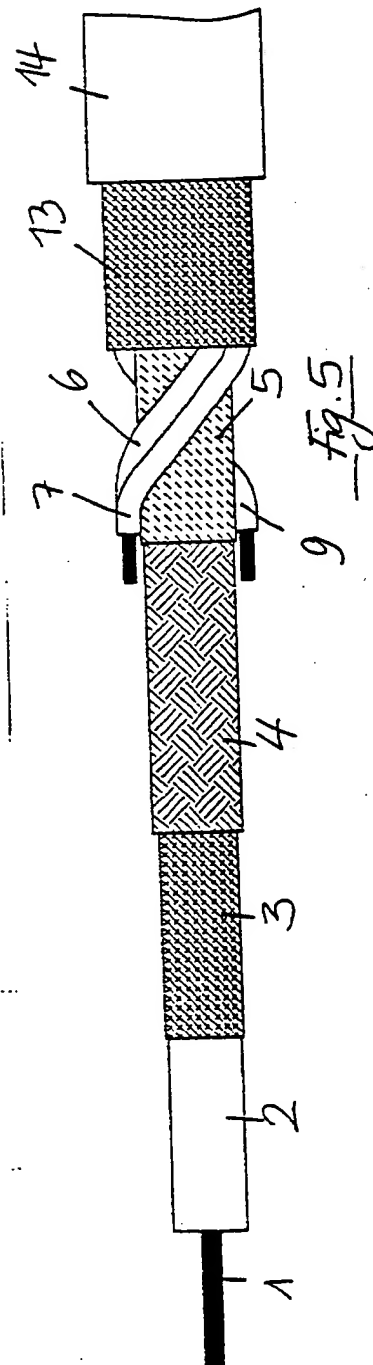
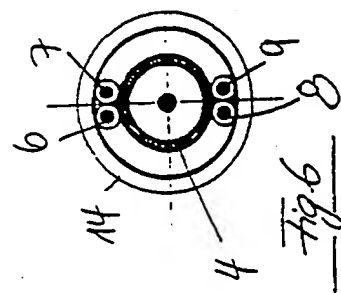
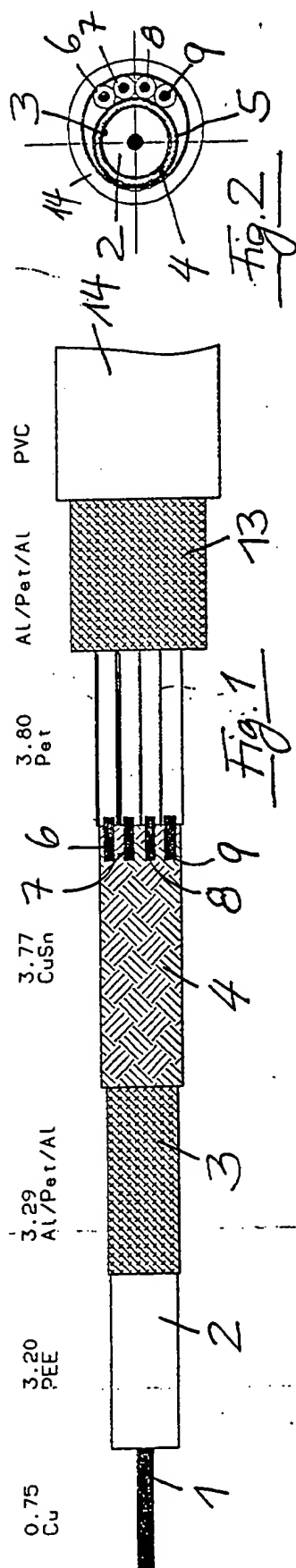


Fig. 6

28 10 88

